



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 02 103 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
H 04 B 1/02
H 03 F 3/24

⑯ Aktenzeichen: 198 02 103.8
⑯ Anmeldetag: 21. 1. 98
⑯ Offenlegungstag: 20. 8. 98

DE 198 02 103 A 1

⑯ Unionspriorität:
3069/1997 31. 01. 97 KR

⑯ Erfinder:
Kim, Young-Ki, Seoul, KR

⑯ Anmelder:
Samsung Electronics Co. Ltd., Suweon, Kyungki,
KR
⑯ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Leistungssteuerungsverfahren für Funksignale in Abhängigkeit von Frequenz- und Temperaturänderungen in einem Rufsender

⑯ Verfahren zum Steuern und Konstanthalten der Leistung eines RF-Signals, das von einem Rufsender ausgegeben wird, der innerhalb eines weiten Temperaturbereichs (-30 bis +60°C) und innerhalb eines breiten Frequenzbereichs (über 10 MHz) betrieben wird. Der Leistungswert, der einer Leistungsdetektionsspannung eines Funksignals entspricht, das von einer Basisstation gesendet wird, und der Temperaturwert, die einer Temperaturdetektionsspannung beim Senden des Funksignals entspricht, sind unter Verwendung einer Entsprechungstabelle abgelegt. Das Verfahren umfaßt folgende Schritte:
(a) Detektieren einer Spannung, die die Leistung des Funksignals beim Senden des Signals angibt, Suchen des augenblicklichen Leistungs- und Temperaturwerts aus einer Entsprechungstabelle für das Senden des Funksignals und Anzeige der gesuchten Werte für einen Benutzer; (b) Analysieren der Frequenz und der Temperatur des gesendeten Funksignals und Berechnen der endgültigen Leistungswertdaten des Funksignals, wobei die endgültigen Leistungswertdaten durch Verwendung eines ersten Offsetwertes, der einen vorgegebenen Leistungsfehler zwischen der tatsächlichen oder augenblicklichen Leistung und der gewünschten Betriebsleistung entsprechend dem Frequenzbereich des breiten Frequenzbandes verwendet, und eines zweiten Offsetwertes, der einen vorgegebenen Leistungsfehler zwischen der tatsächlichen oder augenblicklichen Leistung und der gewünschten Betriebsleistung entsprechend dem Temperaturbereich des breiten ...

DE 198 02 103 A 1

DE 198 02 103 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern eines Ruf-Sende/Empfängers. Genauer bezieht es sich auf ein Verfahren zum Einhalten eines vorgegebenen Leistungsausgangspegels durch Kompensation von Änderungen in dem Leistungsausgangspegel, die durch Änderungen der Frequenz und der Temperatur entstehen.

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau eines allgemeinen Rufsenders zeigt. Die Ausgangssteuerung des Rufsenders, wie er in Fig. 3 gezeigt ist, wird im allgemeinen wie folgt durchgeführt. Ein in einem Modulator 2 moduliertes Sendesignal wird nach der Verstärkung des Ausgangs in einer Leistungsverstärkereinheit über eine Antenne 10 gesendet. Eine Leistungsdetektoreinheit 6, die sich zwischen der Leistungsverstärkereinheit 4 und der Antenne 10 befindet, detektiert die Ausgangsleistung des von dem letzten Anschluß des Rufsenders ausgegebenen Funk- (RF-) Signals. Eine Leistungsdetektionsspannung (PDV) wird durch Umwandlung des Ausgangs der Leistungsverstärkereinheit 4 in einen Gleichstrom in der Leistungsdetektionseinheit 6 erzeugt. Die PDV wird dann an eine Hauptsteuerungseinheit 8 angelegt. Außerdem wird eine Temperaturdetektionsspannung (TDV) durch Umwandlung der augenblicklichen Temperatur der Leistungsverstärkereinheit 4 in einen Gleichstrom in der Leistungsdetektionseinheit 6 erzeugt. Die TDV wird dann an die Hauptsteuerungseinheit 8 angelegt. Die Leistungsdetektionsspannung PDV und die Temperaturdetektionsspannung TDV werden zu einem A/D- (analog/digital-) Wandler der Hauptsteuerungseinheit 8 übertragen, wo die jeweiligen analogen Spannungssignale in digitale Daten umgewandelt werden, die an einen internen Prozessor angelegt werden.

Die interne Verarbeitung, die von der Hauptsteuerungseinheit 8 durchgeführt wird, ist in Fig. 4 gezeigt. Fig. 4 ist ein Flußdiagramm, das die herkömmlichen RF-Leistungssteuerungsvorgänge in einem Rufsender zeigt. Der in der Hauptsteuerungseinheit 8 angeordnete, interne Prozessor überprüft in einem Schritt 100, ob ein RF-Signal ausgegeben wird oder nicht. Wenn festgestellt wird, daß ein RF-Signal ausgegeben wird, stellt der Prozessor die Leistungsdetektionsspannung PDV und die Temperaturdetektionsspannung TDV, die von der Leistungsdetektionseinheit 6 angelegt werden, als digitale Daten fest. Danach geht der Prozessor zu einem Schritt 102 und sucht in einer in einem Speicher gespeicherten Entsprechungstabelle nach der augenblicklichen Leistung des RF-Signals und der Temperatur. Die augenblickliche Leistung des RF-Signals und die Temperatur werden auf der Basis der Leistungsdetektionsspannung PDV und der Temperaturdetektionsspannung TDV bestimmt. Die festgestellte Leistung und die festgestellte Temperatur werden einem Benutzer als Ausgangsdaten angezeigt. Der Prozessor vergleicht dann die Ausgangsdaten (den Leistungswert des RF-Signals) in einem Schritt 104 mit vorgegebenen Betriebsleistungsdaten. Wenn die Leistungsdaten von den vorgegebenen Daten verschieden sind, erhöht oder erniedrigt der Prozessor die Leistungssteuerungsspannung PCV unter Verwendung eines D/A- (digital/analog-) Wandlers. Wenn also die voreingestellten Betriebsleistungsdaten höher sind als die augenblickliche Leistung, erhöht der Prozessor in einem Schritt 106 die Leistungssteuerungsspannung PCV. Wenn jedoch die voreingestellten Betriebsleistungsdaten niedriger sind als die augenblickliche Leistung, erniedrigt der Prozessor in einem Schritt 108 die Leistungssteuerungsspannung PCV. Dementsprechend kann die Leistung am letzten Anschluß des Senders entsprechend der Leistungssteuerungsspannung PCV erhöht oder erniedrigt werden. Somit wird auch die an die Hauptsteuerungseinheit 8 angelegte Spannung verändert, und der Prozessor bildet eine Rückkopplungsschleife und wiederholt den obigen Vorgang, bis die digitalen Daten der Spannung gleich dem vorgegebenen Betriebsleistungswert sind.

Das Verfahren zur Steuerung der RF-Leistung eines Rufsenders nach dem Stand der Technik, wie es oben beschrieben wurde, wird durch eine einfache Steuerung der RF-Leistung bei einer einzigen Frequenz und bei normaler Temperatur durchgeführt. Wenn der Rufsender jedoch in einem Breitband-Frequenzbereich (also über 100 MHz) und über einen breiten Temperaturbereich (-30 – +60°C) verwendet wird, unterscheidet sich der Leistungssteuerungswert des Rufsenders bei einer bestimmten Frequenz und Temperatur erheblich von dem Richtwert des Leistungsmessers, wie er von dem Leistungsmesser angegeben wird.

Die folgenden Tabellen 1–3 zeigen diese Unterschiede. Tabelle 1 zeigt den Effekt von veränderlichen Frequenzen auf den Richtwert der Hauptsteuerungseinheit und den Richtwert der Leistungsmessers. Tabelle 2 zeigt den Effekt einer veränderlichen Temperatur auf den Richtwert der Hauptsteuerungseinheit und den Richtwert der Leistungsmessers. Tabelle 3 zeigt den Effekt von veränderlichen Frequenzen und einer veränderlichen Temperatur auf den Richtwert der Hauptsteuerungseinheit und den Richtwert der Leistungsmessers. Wie in den Tabellen 1–3 gezeigt, ändern sich der Richtwert der Hauptsteuerungseinheit und der Richtwert des Leistungsmessers in Abhängigkeit von Änderungen der Frequenz in dem Breitband-Frequenzbereich (über 10 MHz) und der Temperatur über einen weiten Temperaturbereich (-30 – +60°C).

DE 198 02 103 A 1

Tabelle 1

Leistungsmesser-richtwert =>	928 MHz (normale Temperatur)	936 MHz (normale Temperatur)	944 MHz (normale Temperatur)
Hauptsteuerungseinheitrichtwert ↓			
300 Watt	293	300	305
290 Watt	285	291	295
280 Watt	275	280	283
270 Watt	263	269	273
260 Watt	253	260	265
250 Watt	245	250	255

Tabelle 2

Leistungsmesser-richtwert =>	Hohe Temperatur [936 MHz]	Normale Temperatur [936 MHz]	Niedrige Temperatur [936 MHz]
Hauptsteuerungseinheitrichtwert ↓			
300 Watt	270	300	330
290 Watt	261	291	321
280 Watt	250	280	310
270 Watt	243	269	303
260 Watt	233	260	291
250 Watt	225	250	281

DE 198 02 103 A 1

Tabelle 3

5	Leistungsmesser-richtwert \Rightarrow	928 MHz, Hohe Temperatur	936 MHz, Normale Temperatur	944 MHz, Niedrige Temperatur
10	Hauptsteuerungseinheitrichtwert \downarrow			
15	300 Watt	263	300	335
20	290 Watt	256	291	328
25	280 Watt	245	280	313
30	270 Watt	236	269	306
35	260 Watt	225	260	298
40	250 Watt	220	250	288

25 **Fig. 5** ist eine Graphik, die die Vergleichswerte der Richtwerte der RF-Leistung der Steuerungseinheit und der Richtwerte des Leistungsmessers als Funktion der Frequenz und der Temperatur bei einem Rufsender nach dem Stand der Technik zeigt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Steuern und Beibehalten der Leistung des RF-Signalausgangs in einem Rufsender zu schaffen, wenn der Rufsender in einem Breitbandfrequenzbereich (also über 10 MHz) und über einen breiten Temperaturbereich (zum Beispiel $-30 - +60^\circ\text{C}$) verwendet wird.

30 Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Detektieren von Fehlern in dem RF-Signalausgang des Rufsenders, die aus Frequenz- und Temperaturänderungen resultieren, und zum Kompensieren der festgestellten Fehlern und zum gleichzeitigen Beibehalten der Leistung des Rufsenders zu schaffen.

35 Diese und weitere Aufgaben werden entsprechend der vorliegenden Erfindung durch das in den beigefügten Patentansprüchen definierte Verfahren zum Steuern der RF-Leistung eines Rufsenders gelöst.

Insbesondere schafft die vorliegende Erfindung zum Lösen dieser und weiterer Aufgaben ein Verfahren zum Steuern der RF-Leistung eines Rufsenders unter Verwendung einer Entsprechungstabelle, in der der Leistungswert, der einer Leistungsdetektionsspannung eines Funksignals entspricht, das von einer Basisstation gesendet wird, und der Temperaturwert, der einer Temperaturdetektionsspannung beim Senden des Funksignals entspricht, abgelegt sind. Der Rufsender wird innerhalb eines weiten Temperaturbereichs und innerhalb eines breiten Frequenzbereichs betrieben. Das Verfahren umfasst folgende Schritte: (a) Detektieren einer Spannung, die die Leistung des Funksignals beim Senden des Signals angibt, Suchen des augenblicklichen Leistungs- und Temperaturwerts aus einer Entsprechungstabelle für das Senden des Funksignals und Anzeige der gesuchten Werte für einen Benutzer; (b) Analysieren der Frequenz und der Temperatur des gesendeten Funksignals und Berechnen der endgültigen Leistungswertdaten des Funksignals, wobei die endgültigen Leistungswertdaten durch Verwendung eines ersten Offsetwertes, der einen vorgegebenen Leistungsfehler zwischen der tatsächlichen oder augenblicklichen Leistung und der gewünschten Betriebsleistung entsprechend dem Frequenzbereich des breiten Frequenzbandes verwendet, und eines zweiten Offsetwertes, der einen vorgegebenen Leistungsfehler zwischen der tatsächlichen oder augenblicklichen Leistung und der gewünschten Betriebsleistung entsprechend dem Temperaturbereich des breiten Betriebstemperaturbandes verwendet, kompensiert werden; und (c) Vergleichen der berechneten, endgültigen Leistungswertdaten mit den augenblicklichen Betriebsleistungsdaten und Steuern der Leistung des gesendeten Funksignals.

Ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Erfindung und vieler ihrer Vorteile wird durch die nachfolgende, detaillierte Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen erhalten, in denen dieselben Bezugszeichen dieselben oder ähnliche Komponenten bezeichnen.

55 **Fig. 1A** und **1B** sind Flußdiagramme, die den RF-Leistungssteuerungsvorgang entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigen.

Fig. 2 ist ein Diagramm, das einen Vergleich des Richtwerts der Steuerungseinheit und des Richtwerts des Leistungsmessers für die RF-Leistung als Funktion der Frequenz und der Temperatur bei einem Rufsender nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

60 **Fig. 3** ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau eines allgemeinen Rufsenders zeigt.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm, das einen herkömmlichen RF-Leistungssteuerungsvorgang in einem Rufsender zeigt.

65 **Fig. 5** ist ein Diagramm, das einen Vergleich des Richtwerts der Steuerungseinheit und des Richtwerts des Leistungsmessers für die RF-Leistung als Funktion der Frequenz und der Temperatur bei einem Rufsender nach dem Stand der Technik zeigt.

Hier nach wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. In den Zeichnungen bezeichnen dieselben Bezugszeichen dieselben oder äquivalenten Elementen mit derselben Funktion. Weiterhin wird die detaillierte Beschreibung von bekannten Funktionen oder Konstruktionen, die unnötigerweise den Gegenstand der vorliegenden Erfindung verschleiern würde, vermieden.

DE 198 02 103 A 1

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das den Aufbau eines allgemeinen Rufsenders zeigt. Entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Steuerung der RF-Leistung auf der Basis der Detektion des augenblicklichen Leistungssignals und der Kompensation für irgendwelche Fehler, die aus Änderungen in der Frequenz und der Temperatur resultieren, durchgeführt. Aus Tabelle 3 ist klar, daß Fehler bei hohen Frequenzen und niedrigen Temperaturen und bei niedrigen Frequenzen und hohen Temperaturen entstehen.

5

In einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden nach der Detektion der RF-Leistung des Rufsenders Unterschiede zwischen dem augenblicklichen oder tatsächlichen RF-Leistungswert und der optimalen oder erforderlichen Betriebsleistung entsprechend den augenblicklichen Frequenz- und Temperaturbedingungen kompensiert.

Wie in den obigen Tabelle 1 und 2 gezeigt, entsteht der Unterschied entsprechend der Frequenz und der Temperatur bei einem vorgegebenen Verhältnis und der erforderliche Offsetwert kann mit den folgenden Verfahren 1, 2 und 3 erhalten werden.

10

Verfahren 1

Da die Betriebsleistung (Richtwert der Hauptsteuerungseinheit) gleich dem Richtwert des Leistungsmessers ist, wie in den meisten identischen Fällen, kann der Mittelwert der Betriebsleistung als Referenzwert definiert werden.

15

Somit beträgt der Referenzwert $(300 + 290 + 280 + 270 + 260 + 250)/16 = 275$ Watt.

Verfahren 2

20

Der Frequenzoffset kann durch Verwenden der Differenz zwischen dem Referenzwert und dem Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers für jede Frequenz erhalten werden.

Der Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers bei 928 MHz beträgt $(293 + 285 + 275 + 263 + 253 + 245)/6 = 268$ Watt. Somit beträgt der mittlere Fehler (also der Offset) $268 - 275 = -7$ Watt.

Der Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers bei 944 MHz beträgt $(305 + 295 + 283 + 277 + 265 + 255)/6 = 280$ Watt. Somit beträgt der mittlere Fehler (also der Offset) $280 - 275 = +5$ Watt.

25

Verfahren 3

Der Temperaturoffset kann unter Verwendung der Differenz zwischen dem Referenzwert und dem Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers für jede Temperatur erhalten werden.

30

Da der Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers bei der hohen Temperatur $(270 + 261 + 250 + 243 + 233 + 225)/16 = 247$ Watt beträgt, ist der mittlere Fehler (der Offset) $247 - 275 = -28$ Watt. Und da der Mittelwert des Richtwerts des Leistungsmessers bei der niedrigen Temperatur $(330 + 321 + 310 + 303 + 291 + 281)/6 = 280$ Watt beträgt, ist der mittlere Fehler (der Offset) $306 - 275 = +31$ Watt.

35

Die Fig. 1A und 1B sind Flußdiagramme, die die RF-Leistungssteuerungsvorgänge in Abhängigkeit von Frequenz- und Temperaturänderungen entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigen.

40

Unter Bezugnahme auf die Fig. 3, 4 und 1 kann der Steuerungsvorgang nach der vorliegenden Erfindung beschrieben werden. Die Leistungsdetektionsspannung PDV und die Temperaturdetektionsspannung TDV, die von der Leistungsdetektionseinheit 6 an die Hauptsteuerungseinheit 8 angelegt werden, werden zu dem A/D-Wandler der Hauptsteuerungseinheit 8 übertragen, wo die Gleichstromspannung (die Leistungsdetektionsspannung PDV und die Temperaturdetektionsspannung TDV) in eine digitale Darstellung derselben umgewandelt wird. Die umgewandelte Spannung wird dann an den internen Prozessor der Steuerungseinheit 8 angelegt. Der interne Prozessor überprüft in einem Schritt 300, ob ein RF-Signal ausgegeben wird oder nicht. Wenn festgestellt wird, daß ein RF-Signal ausgegeben wird, detektiert der Prozessor die augenblickliche Leistung des RF-Signals, die die Leistungsdetektionsspannungs- (PDV) und die Temperaturdetektionsspannungs- (TDV) Werte umfaßt, die von der Leistungsdetektionseinheit 6 als digitale Daten angelegt werden. Danach geht der Prozessor zu einem Schritt 302 und sucht die augenblickliche oder detektierte Leistung des RF-Signals und seine Temperatur in einer im Speicher gespeicherten Entsprechungstabelle. Die gesuchten Leistungs- und Temperaturdaten werden einem Benutzer als Leistungsdaten angezeigt.

45

Der Prozessor überprüft in einem Schritt 304, ob die Frequenz der Leistungsdaten die hohe, die niedrige oder die mittlere Frequenz ist. Wenn die niedrige Frequenz festgestellt wird, zum Beispiel 928 MHz, geht der Prozessor zu einem Schritt 306, um den Frequenzoffset für die niedrige Frequenz, der durch das obige Verfahren 2 erhalten wird (also -7 Watt), anzuwenden. Wenn die hohe Frequenz festgestellt wird, zum Beispiel 944 MHz, geht der Prozessor zu einem Schritt 310, um den Frequenzoffset für die hohe Frequenz, der durch das obige Verfahren 2 erhalten wird (also $+5$ Watt), anzuwenden. Wenn die mittlere Frequenz festgestellt wird, zum Beispiel 936 MHz, ist kein Frequenzoffset erforderlich (Schritt 308).

50

Sobald die Frequenzkompensationsprozedur beendet ist, geht der Prozessor zu einem Schritt 312 und überprüft, ob die Temperatur in den Leistungsdaten hoch, niedrig oder normal ist. Wenn eine niedrige Temperatur festgestellt wird, geht der Prozessor zu einem Schritt 314, um den Offset für eine niedrige Temperatur, der durch das Verfahren 3 erhalten wird (also $+31$ Watt), anzuwenden. Wenn eine hohe Temperatur festgestellt wird, geht der Prozessor zu einem Schritt 318, um den Offset für eine hohe Temperatur, der durch das Verfahren 3 erhalten wird (also -28 Watt), anzuwenden. Wenn eine normale Temperatur festgestellt wird, wendet der Prozessor keinen Temperaturoffset an, wie in einem Schritt 316 gezeigt.

55

Hiernach geht der Prozessor zu einem Schritt 320, in dem die erhaltenen Offsets für die Frequenz und Temperatur angewendet werden und die endgültigen Leistungsdaten berechnet werden. Ein Beispiel für die Berechnung der endgültigen Leistungsdaten durch Anwendung des Offsets für die festgestellte Frequenz und Temperatur wird hiernach bei der Erklärung des tatsächlichen Leistungssteuerungsvorgangs gegeben.

60

Der Prozessor geht zu einem Schritt 322, in dem er die augenblickliche, berechnete Leistung, also die endgültigen Le-

65

DE 198 02 103 A 1

stungsdaten, mit der Betriebsleistung vergleicht. Wenn die augenblicklichen Leistungsdaten, die mit den Frequenz- und Temperaturoffsets berechnet worden sind, von den Betriebsleistungsdaten verschieden sind, erhöht oder erniedrigt der Prozessor die Leistungssteuerungsspannung (PCV), die an der Leistungsverstärkereinheit 4 anliegt, indem er den D/A-Wandler verwendet. Wenn festgestellt wird, daß die Betriebsleistungsdaten höher sind als die augenblickliche Leistung, erhöht der Prozessor in einem Schritt 324 die Leistungssteuerungsspannung PCV. Wenn jedoch festgestellt wird, daß die Betriebsleistungsdaten niedriger sind als die augenblickliche Leistung, erniedrigt der Prozessor in einem Schritt 326 die Leistungssteuerungsspannung PCV. Dementsprechend kann die Leistung an dem letzten Anschluß des Senders entsprechend der Leistungssteuerungsspannung PCV erhöht oder erniedrigt werden. Somit wird auch die an der Hauptsteuerungseinheit 8 anliegende Leistungsspannung verändert, und der Prozessor führt eine Rückkopplungsschleife durch und wiederholt die obigen Vorgänge, bis die digitalen Daten der Spannung gleich dem Betriebsleistungswert sind.

Ein Beispiel einer tatsächlichen Leistungssteuerung durch Anpassen des Offsets, der durch die obigen Verfahren 1 bis 3 erhalten wird, wird im folgenden beschrieben.

Wenn der Richtwert der Hauptsteuerungseinheit 8 bei 928 MHz und bei hoher Temperatur 300 Watt beträgt, wird die folgende Leistungssteuerung durchgeführt. Der Prozessor der Hauptsteuerungseinheit 8 vergleicht die Leistungsdetektionsspannung (PDV) und die Temperaturdetektionsspannung (TDV), die über die Leistungsdetektionseinheit 6 eingegeben werden, mit der im Speicher gespeicherten Entsprechungstabelle, während ein Sendevorgang stattfindet. Außerdem überprüft der Prozessor die Frequenz des Senders. Da die Frequenz im 928 MHz-Band liegt, hat der Prozessor einen ersten Offset von -7 Watt. Der Prozessor überprüft auch die Temperatur des Senders. Da die Temperatur des Senders hoch ist, hat der Prozessor einen zweiten Offset von -28 Watt. Daher beträgt der Gesamtoffset -35 Watt ($= -7 - 35$), und die in der Hauptsteuerungseinheit 8 angezeigten Daten haben den Wert von 265 Watt ($= 300 - 35$). Als Ergebnis nimmt die Leistungssteuerungsspannung (PCV) zu, so daß der Richtwert der Hauptsteuerungseinheit 8 300 Watt beträgt. In diesem Fall nimmt die Leistung des Leistungsmessers von 263 Watt um 35 Watt auf 298 Watt zu.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beträgt unter Verwendung des oben beschriebenen Verfahrens für den Fall, daß der Richtwert der Hauptsteuerungseinheit 8 bei 944 MHz liegt und die Temperatur niedrig ist, der Offset +36 Watt ($= 5 + 31$), was bedeutet, daß die Daten, die in der Hauptsteuerungseinheit 8 für die augenblickliche Leistung angezeigt werden, einen Wert von 366 Watt ($= 300 + 36$) besitzen. Folglich erniedrigt der Prozessor die Leistungssteuerungsspannung PCV. Der durch das obige Verfahren bestimmte Wert kann in der folgenden Tabelle 4 gezeigt werden.

In Tabelle 4 ist ersichtlich, daß der maximale Fehler im Bereich von $+/- 2\%$ liegt. Außerdem sind die Vergleichskarakteristiken für die Änderungen in Frequenz und Temperatur gezeigt.

Tabelle 4

Leistungsmesser-richtwert \Rightarrow	928 MHz, Hohe Temperatur	936 MHz, Normale Temperatur	944 MHz, Niedrige Temperatur
Hauptsteuerungseinheitrichtwert \downarrow			
300 Watt	298	300	299
290 Watt	291	291	290
280 Watt	280	280	277
270 Watt	271	269	270
260 Watt	261	260	260
250 Watt	255	250	250

Wie aus dem vorstehenden ersichtlich, kann die vorliegende Erfindung bei der Verwendung eines Rufsenders in einem Rufsystem eine stabile RF-Leistung beibehalten, wenn über eine breites Frequenzband gesendet wird und die Bandbreite der Betriebstemperatur hoch ist. Außerdem hat die vorliegende Erfindung bei Verwendung mit dem Rufendanschluß den Vorteil, daß die RF-Leistung des Rufsenders, der sich in einer entfernten Basisstation befindet, von einem entfernten Ort aus gesteuert werden kann.

Es sollte klar sein, daß die vorliegende Erfindung nicht auf das spezielle, hier angegebene Ausführungsbeispiel, das als beste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt ist, beschränkt ist und daß die vorliegende Erfindung statt dessen durch die beigefügten Patentansprüche definiert wird.

65

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der RF-Leistung eines Rufsenders unter Verwendung einer Entsprechungstabelle, in der

DE 198 02 103 A 1

der Leistungswert, der einer Leistungsdetektionsspannung (PDV) eines Funksignals entspricht, das von einer Basisstation gesendet wird, und der Temperaturwert, der einer Temperaturdetektionsspannung (TDV) beim Senden des Funksignals entspricht, abgelegt sind, wobei der Rufsender innerhalb eines weiten Temperaturbereichs und innerhalb eines breiten Frequenzbereichs betrieben wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:

Detektieren einer Spannung, die die Leistung des Funksignals beim Senden des Signals angibt; 5

Analysieren der Frequenz und der Temperatur der augenblicklichen Leistung des Funksignals;

Kompensieren der Unterschiede zwischen der augenblicklichen Leistung und einer gewünschten Betriebsleistung, die aus Änderungen in der Frequenz und der Temperatur herrühren;

Vergleichen eines berechneten, endgültigen Leistungswerts mit der augenblicklichen Leistung; und

Steuern der Leistung des gesendeten Funksignals in Abhängigkeit von dem Vergleich. 10

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es weiterhin folgende Schritte umfaßt:

Suchen der detektierten Spannungswerte in der Entsprechungstabelle; und Anzeigen der gesuchten Werte für einen Benutzer.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kompensationsschritt weiterhin folgende Schritte umfaßt: 15

Überprüfen des Frequenzbereichs der augenblicklichen Leistung des Funksignals; und

Anwenden eines Frequenzoffsetwerts auf die augenblicklichen Leistungsdaten, wenn der Frequenzbereich nicht innerhalb eines mittleren Frequenzbereichs liegt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kompensationsschritt weiterhin folgende Schritte umfaßt: 20

Überprüfen des Temperaturbereichs der augenblicklichen Leistung des Funksignals; und

Anwenden eines Temperaturoffsetwerts auf die augenblicklichen Leistungsdaten, wenn der Temperaturbereich nicht innerhalb eines mittleren Temperaturbereichs liegt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzoffsetwert einen voreingestellten Leistungsfehler zwischen der augenblicklichen Leistung des Funksignals und einer Betriebsleistung angibt, der basierend auf dem Frequenzbereich eines breiten Frequenzbandes bestimmt wird. 25

6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturoffsetwert einen voreingestellten Leistungsfehler zwischen der augenblicklichen Leistung des Funksignals und einer Betriebsleistung angibt, der basierend auf dem Temperaturbereich eines breiten Temperaturbandes bestimmt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Schritt zum Bestimmen des Frequenzoffsetwerts umfaßt, wobei dieser Bestimmungsschritt den Schritt des Subtrahierens eines Mittelwerts der augenblicklichen Leistungen für jeden Frequenzbereich von einem Bezugswert umfaßt, wobei der Bezugswert ein Mittelwert der Betriebsleistungswerte ist. 30

8. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Schritt zum Bestimmen des Temperaturoffsetwerts umfaßt, wobei dieser Bestimmungsschritt den Schritt des Subtrahierens eines Mittelwerts der augenblicklichen Leistungen für jeden Temperaturbereich von einem Bezugswert umfaßt, wobei der Bezugswert ein Mittelwert der Betriebsleistungswerte ist. 35

9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzoffsetwert -7 Watt beträgt, wenn der Betrieb in einem niedrigen Frequenzband von 928 MHz durchgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzoffsetwert +5 Watt beträgt, wenn der Betrieb in einem hohen Frequenzband von 944 MHz durchgeführt wird. 40

11. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturoffsetwert -28 Watt beträgt, wenn der Betrieb bei einer hohen Temperatur durchgeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperaturoffsetwert +31 Watt beträgt, wenn der Betrieb bei einer niedrigen Temperatur durchgeführt wird. 45

13. Verfahren zum Steuern der RF-Leistung eines Rufsenders, der in einem weiten Betriebstemperaturbereich und in einem weiten Frequenzband verwendet wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
Berechnen von Kompensationswerten für Leistungsfehler, die aus Änderungen in der Temperatur und Frequenz resultieren;

Speichern der berechneten Kompensationswerte; und

Detektieren von Fehlern in einem Funksignal, das von dem Funksender ausgegeben wird, in Abhängigkeit von der Frequenz und Temperatur; und

Kompensieren der detektierten Fehler unter Verwendung der Kompensationswerte.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß es außerdem den Schritt des Konstanthaltens der Leistung des Rufsenders umfaßt. 55

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

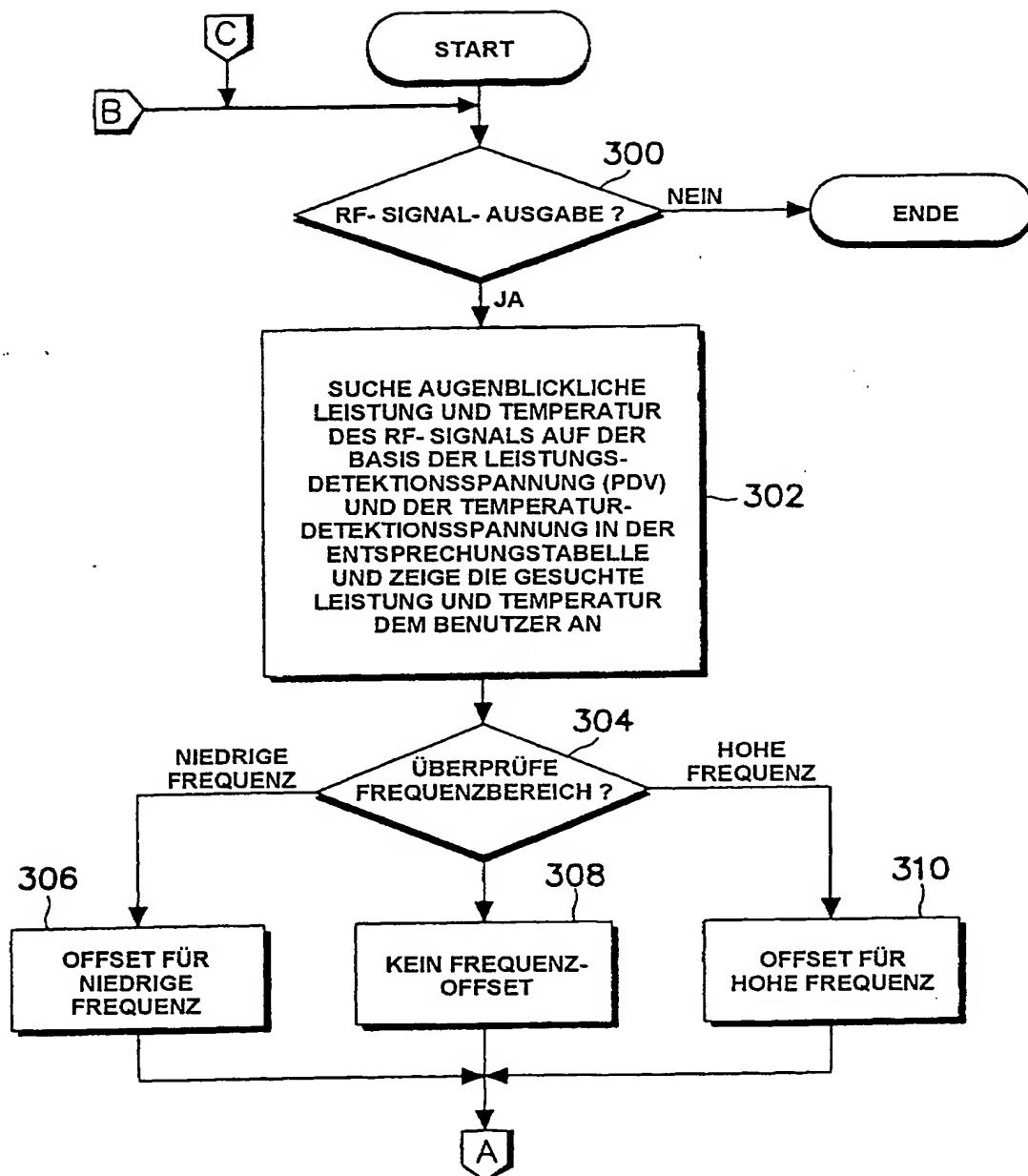


FIG. 1A

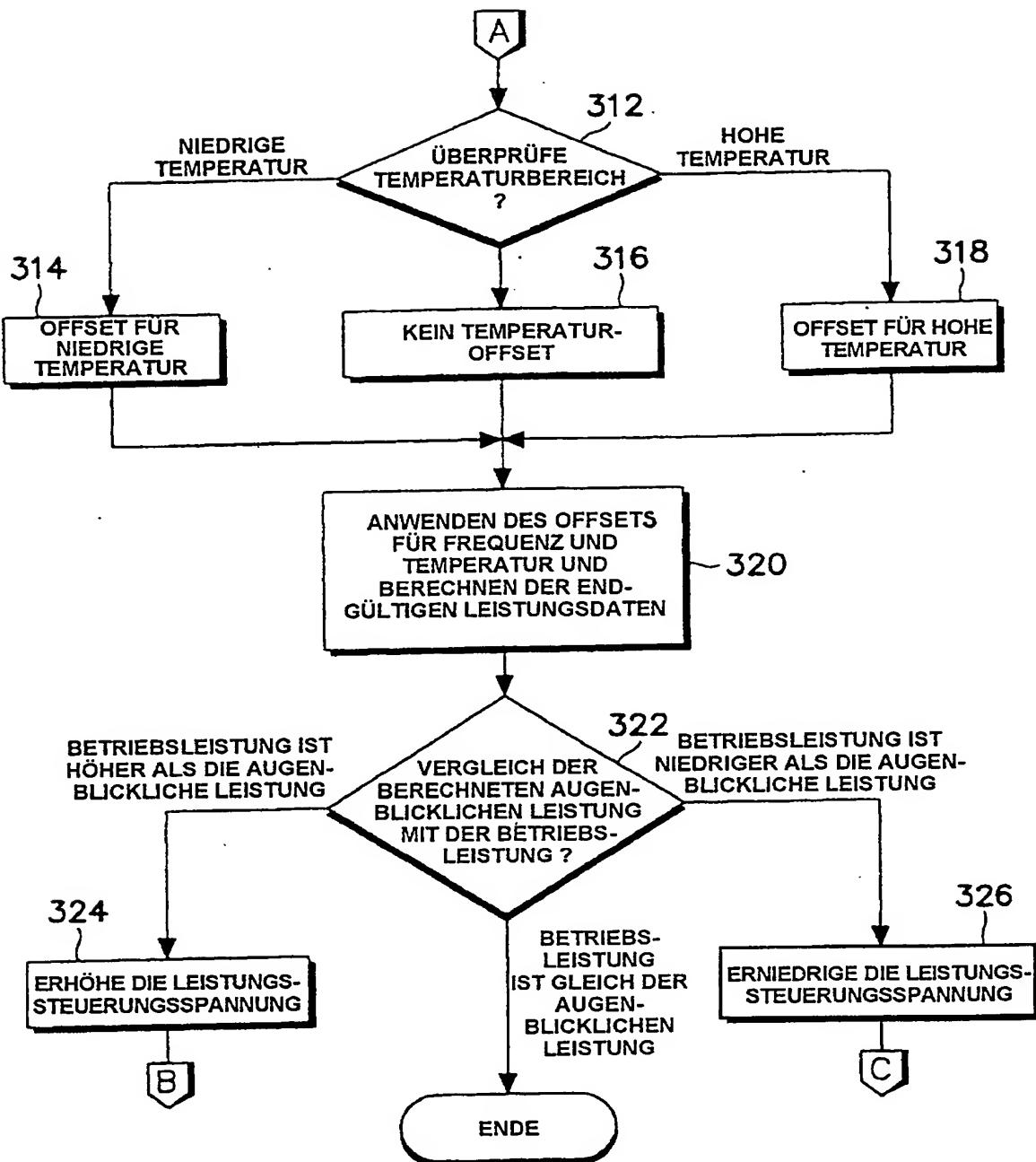


FIG. 1B

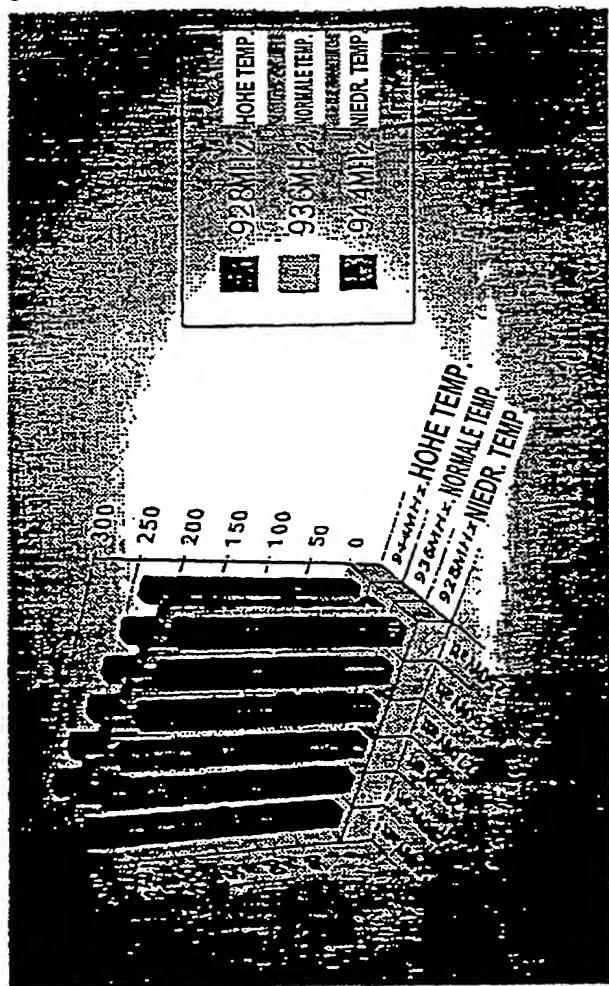


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

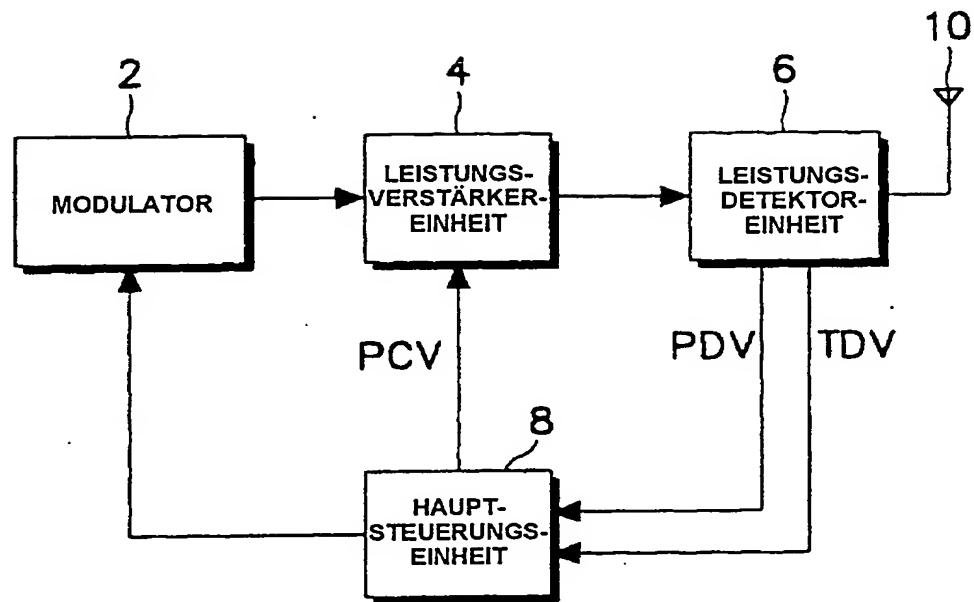


FIG. 3

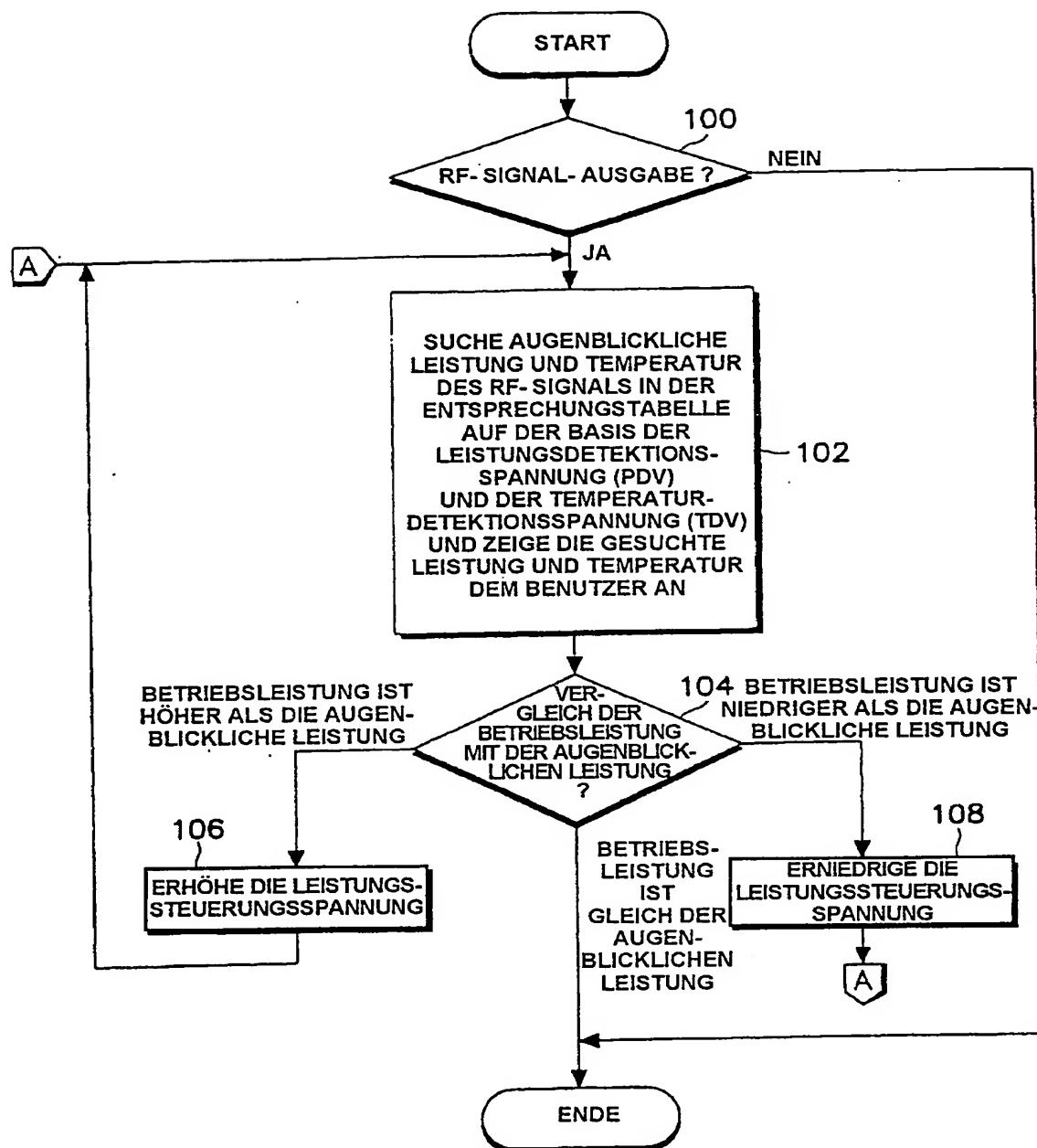


FIG. 4

Nummer:

Int. Cl.⁶:

Offenlegungstag:

DE 198 02 103 A1

H 04 B 1/02

20. August 1998

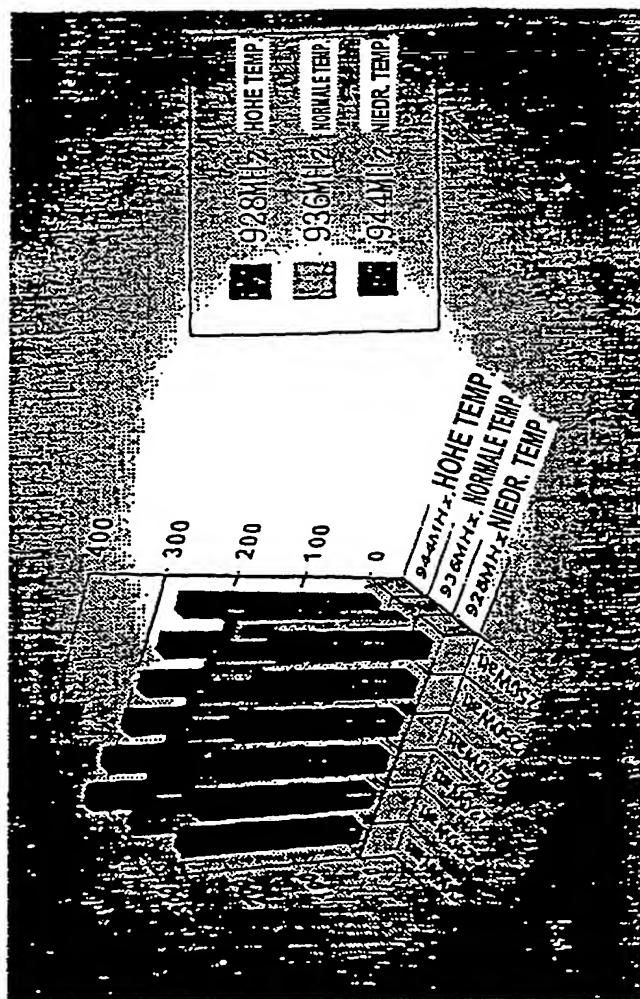


FIG. 5

BEST AVAILABLE COPY